

オオヒシクイの事故死体に関する解剖所見

著者	千葉 晃, 本間 隆平
雑誌名	日本歯科大学紀要. 一般教育系
巻	27
ページ	129-140
発行年	1998-03-20
URL	http://doi.org/10.14983/00000489

オオヒシクイの事故死体に関する解剖所見

Anatomical Notes on the Dead Bodies of Middendorff's Bean Goose
Caused by an Accident, a Collision to Electric Wire

日本歯科大学新潟歯学部生物学教室 千葉 晃

新潟県野鳥愛護会 本間 隆平

Akira CHIBA¹ and Rhyūhei HONMA²

¹Department of Biology, The Nippon Dental University School of
Dentistry at Niigata

²Niigata Prefecture Wild Birds Conservation Group

(1997年11月25日 受理)

はじめに

冬鳥として本邦に飛来する大型の水禽オオヒシクイ (*Anser fabalis middendorffii*) は、近似亜種のヒシクイ (*A. f. serrirostris*) と共に国指定の天然記念物として保護されてきた。本種の移動経路や個体群規模については既にその概要が明らかにされ、オオヒシクイの越冬拠点が新潟市近郊の福島潟 (豊栄市) である事も判明した (呉地ら, 1983; 呉地, 1986)。新潟県ではこれを受けて1987年から5年間広範な野外調査 (保護を念頭においた基礎資料の収集) が進められ、不明な点の多かった越冬生活もほぼ全容が解明されている (千葉ら, 1993)。しかし、社会生活、生理成熟状態、採食生理などの詳細については、なお不明の点が少なくない。

ところで、1991年の冬、著者らの一人本間は本種の採食生態を調査中、高圧送電線への衝突により落下・死亡したオオヒシクイの新鮮な死体3羽を偶然入手した。事故の経緯や原因については速報し (本間, 1992)、死体の解剖によって明らかにされた消化管内容物や舌の表面微細構造は、それぞれ別途報告した (千葉ら, 1993; Iwasaki *et al.*, 1997)。

本稿では、これまで未公表だった体各部の損傷の程度や生殖腺の熟度を中心に観察結果を報告する。

材料と方法

供試材料は、1991年12月16日新潟県新発田市下興野地先の水田において保護・拾得されたオオヒシクイ3個体（雌雄成鳥各1羽および雌の2歳鳥1羽）である。これらは、当日午前9時30分頃水田で採食中、小型ヘリコプターの接近に驚いて飛び立ち、誤って送電線に衝突・落下した5羽の1部である。救護のため落下地点へ急行した時、2羽はすでに死亡しており、他の1羽は回収の途中に落命した。死後数時間以内に本学の研究室において体外部の観察と各部の計測を行い、引き続き剖検と組織学的観察を進めた。解剖の際に認めた体腔の凝固血はメスシリンダーで計量し、消化管内容物は写真撮影の後、冷凍保存した。摘出した臓器の一部はブアン氏液で数日間固定し、エタノール系列で脱水した後、パラフィンに包埋し、常法に従い8 μ mの連続切片を作製した。これらにMayer氏のヘマトキシリン・エオシン二重染色、過沃素酸シッフ・ファストグリーン・オレンジG染色、アルデヒドフクシン・ファストグリーン・オレンジG染色等を施し、光学顕微鏡下で観察した。調べた3個体のうち、1羽には金属製標識（足環）とプラスチック製標識（首輪）が、また他の1羽には金属製標識だけが装着されていた。標識番号を関係団体に問い合わせた結果、前者は1987年7月23日に、一方後者は1988年7月30日に、いずれもカムチャツカ西海岸で標識・放鳥されたことが判明した（呉地、私信）。

結果

1. 体各部の計測値

3個体の性や年齢の他、体重、全長、翼開長等体各部の計測結果は、装着されていた金属製標識の記号・番号と共に表示した（表1）。雄成鳥（第2標本）の各測定値は足根骨長を除き、雌2羽（第1および第3標本）の数値を上回っていた。

表1 オオヒシクイ死体の性、年齢および体各部の計測値と標識番号

標本番号	性	年齢（歳）	体重 ^a	全長 ^b	翼長 ^b	尾長 ^b	跗蹠長 ^b	嘴峰長 ^b	標識番号
Na 1 *	雌	成鳥（4+）	5.0	89.0	47.2	15.7	9.5	7.7	B-182128
Na 2	雄	成鳥（3+）	5.6	98.4	50.2	16.8	9.5	8.2	A-312840
Na 3	雌	推定2歳鳥	5.0	91.5	47.0	16.1	9.3	7.8	

注）^a、kg；^b、cm；*、プラスチック製標識（首輪、R 28）が装着されていた。

2. 肉眼解剖

3 個体は、いずれも体の内外に顕著な損傷が認められ、送電線への衝突と高所からの落下による衝撃の大きさを物語っていた（図 1 A～D, 2 A, B）。

第 1 標本（図 1 A）では右上腕部の骨折、右大腿股関節部の脱臼、右大雨覆第 3～8 羽の脱落、下嘴先端腹面角質鞘の一部剥離（長さ 4 mm, 幅 15 mm）、右胸部の羽毛の広範な脱落（長さ 12 cm, 幅 5.5 cm）、左額前端的深い裂傷（長さ 1.0 cm, 幅 1.3 cm, 深さ 1.0 cm で頭骨に到達）、鼻腔および口腔内の出血等が認められた（図 1 D）。また、体内を調べた結果、右大腿部、左胸部後端および腹部に広範な出血部位があり（図 2 A）、心臓、肺および肝臓付近の体腔に約 50 ml の凝固血が認められた。さらに、肝臓の一部には深い裂傷も確認された。

第 2 標本（図 1 B）は下頸部（下頸部端より約 23 cm 下方）に帯状（長さ 5.5 cm, 幅 7.0 cm）の外傷があり、筋肉、食道および気管も露出する程であった。左胸の中央部には長さ 7.0 cm, 幅 4.0 cm にわたって羽毛の脱落痕が見られ、体腔には約 25 ml の凝固血が認められた。

第 3 標本（図 1 C）は右の上腕、前腕および烏口骨に骨折があり、骨折部周囲の筋と皮膚の損傷も著しかった。また、第 1 標本と同じく鼻腔と口腔から出血が認められ、胸部中央から右胸部後方および右腹部にかけて皮下や筋肉に出血した痕があり、体腔内に溜まっていた凝固血は約 30 ml であった（図 2 B）。

3. 組織学的観察

鏡検した器官・組織は、食道、腺胃、筋胃、十二指腸、膵臓、肝臓、腎臓、副腎、脾臓、生殖腺および甲状腺である。これらのうち、第 1 標本の肝臓と第 3 標本の腎臓では、落下時の強い衝撃によるとみられる出血（図 3）が、そして第 2 標本の脾臓では、鬱血（図 4）が観察された。このような事故による異常とは別に、死後経過による組織崩壊（自己融解）が消化管を中心に進行しており、その程度は小腸粘膜で著しかった（図 5）。しかし、肝臓、膵臓、副腎、生殖腺および甲状腺では組織崩壊も比較的軽微であり、正常とみなされた（図 6～15）。肝臓の実質細胞は多角形で、エオシン好性の豊かな細胞質と球形の核を備え、血管に付随して時折リンパ組織も観察された（図 6）。膵臓の腺房細胞は、ヘマトキシリン好性の細胞質に囲まれた球形の核を有し、エオシン好性の酵素原顆粒も多数観察された（図 7）。また、副腎皮質は肥厚した柱状細胞から成り、核は球形で小型なものの、細胞質は豊かで胞状化を示し、時折褐色顆粒や酸好性顆粒を伴っていた（図 8）。甲状腺の濾胞内腔はコロイドで満たされ、上皮細胞は扁平ないし立方状を呈し、組織学的にみた分泌活動は平穏かやや不活発な状態と判断された（図 9）。

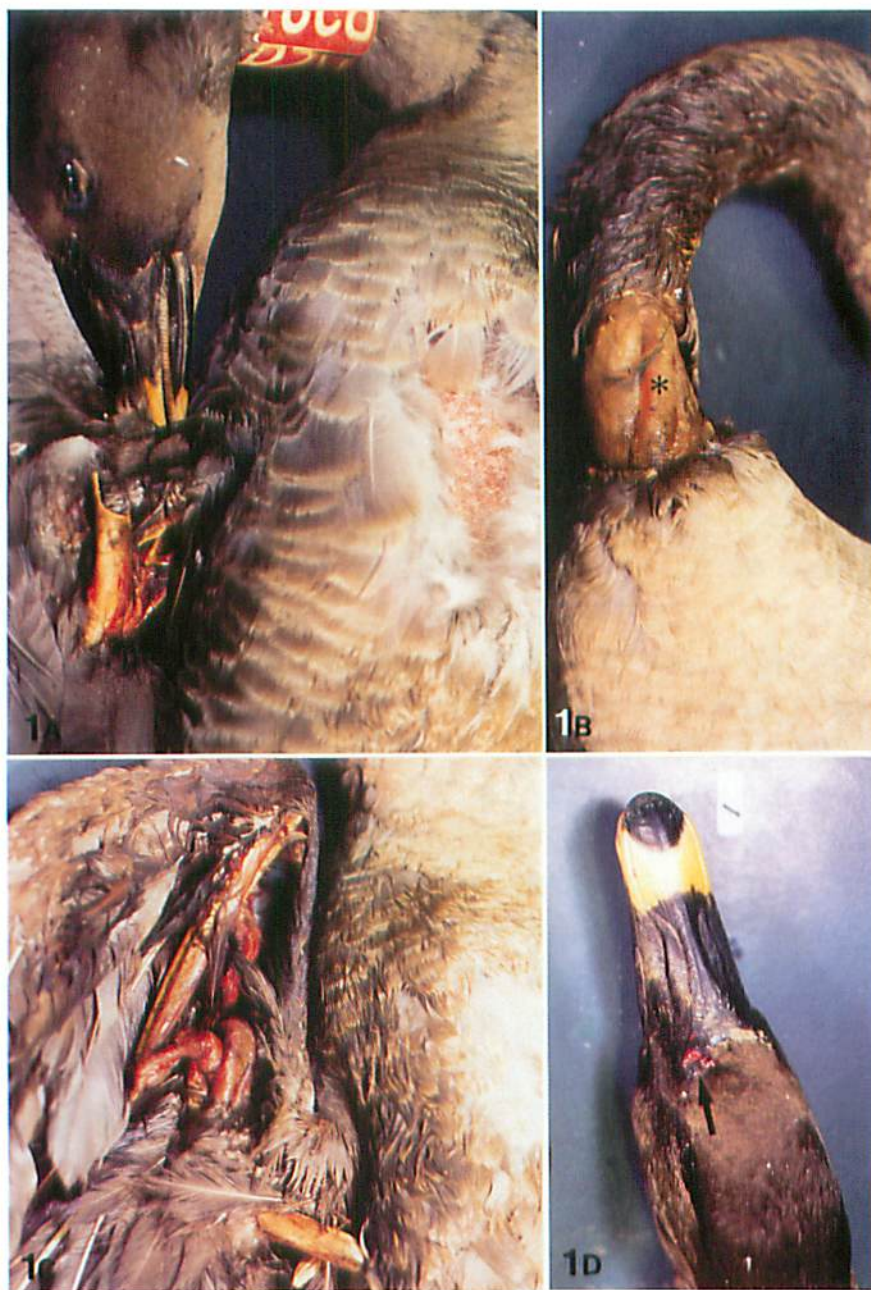


図1 オオヒクイの死体に見られた外傷。1A, 第1標本における右上腕部の骨折と前胸部で認められた羽毛の脱落；1B, 第2標本における下顎部の損傷（＊，露出した気管）；1C, 第3標本における右前腕と上腕の骨折；1D, 第1標本における前頭部の損傷（矢印）。

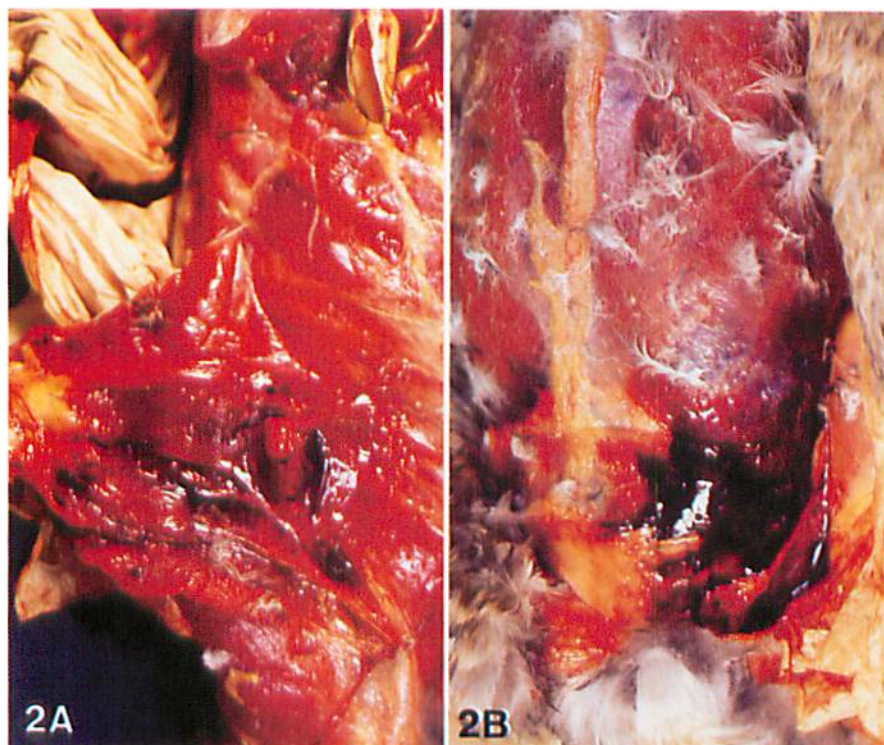


図2 オオヒシクイの死体内部に見られた肉眼的損傷。2A, 第1標本の股関節における脱臼と出血；2B, 第3標本の左胸腹部における顕著な出血。

4. 生殖腺熟度

卵巢：第1標本（成鳥）の卵巢は、長さ26 mm、幅10 mm、湿重量622 mgで、最大卵胞の直径は約2 mmあり、第3標本（2歳鳥）における数値(27 mm, 8 mm, 413 mg；約0.5 mm)と比べてやや発達していた（図10）。組織像を比較すると、両者の発育の差は一層明瞭であった。すなわち、第3標本の卵巢皮層部には、小型の第一次卵胞（直径50～110 μm ）が優占し、発育中の卵胞（直径150～350 μm ）は小型で数も少なく、閉鎖卵胞や瘢痕は観察されなかった。一方、第1標本の卵巢内には第一次卵胞と共に発育中の卵胞（直径300～1800 μm ）が相当数含まれており、閉鎖卵胞や瘢痕も観察された（図11, 12）。発育中の卵胞では、表層部を除いて細胞質の大部分が胞状化しており、表層部との移行域にはエオシン好性の卵黄顆粒も散見された（図13）。

精巣：第2標本（成鳥）の左精巣は、長さ9 mm、幅6 mm、湿重量162 mgで、精細管の最大直径は約45 μm であった。精上皮は厚さ約15 μm で主として精原細胞から成り、有

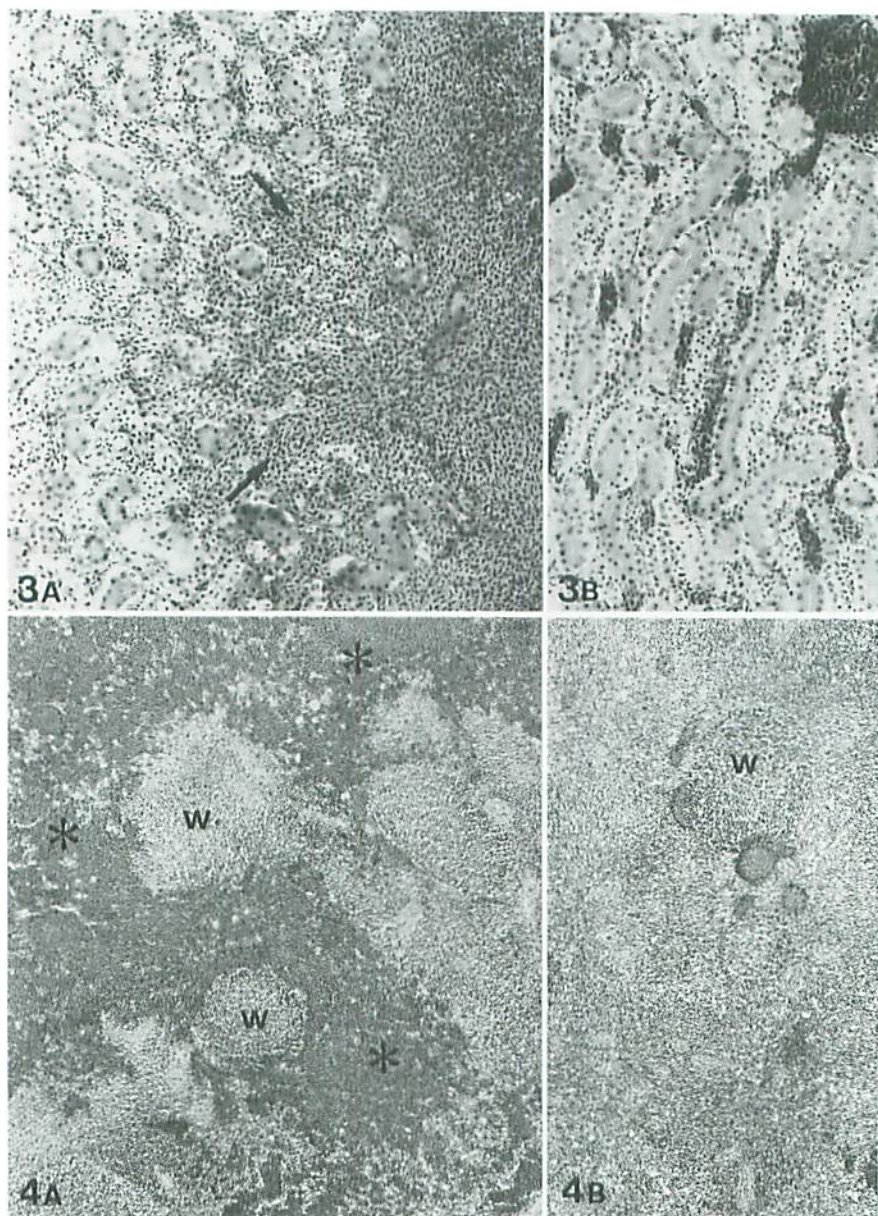
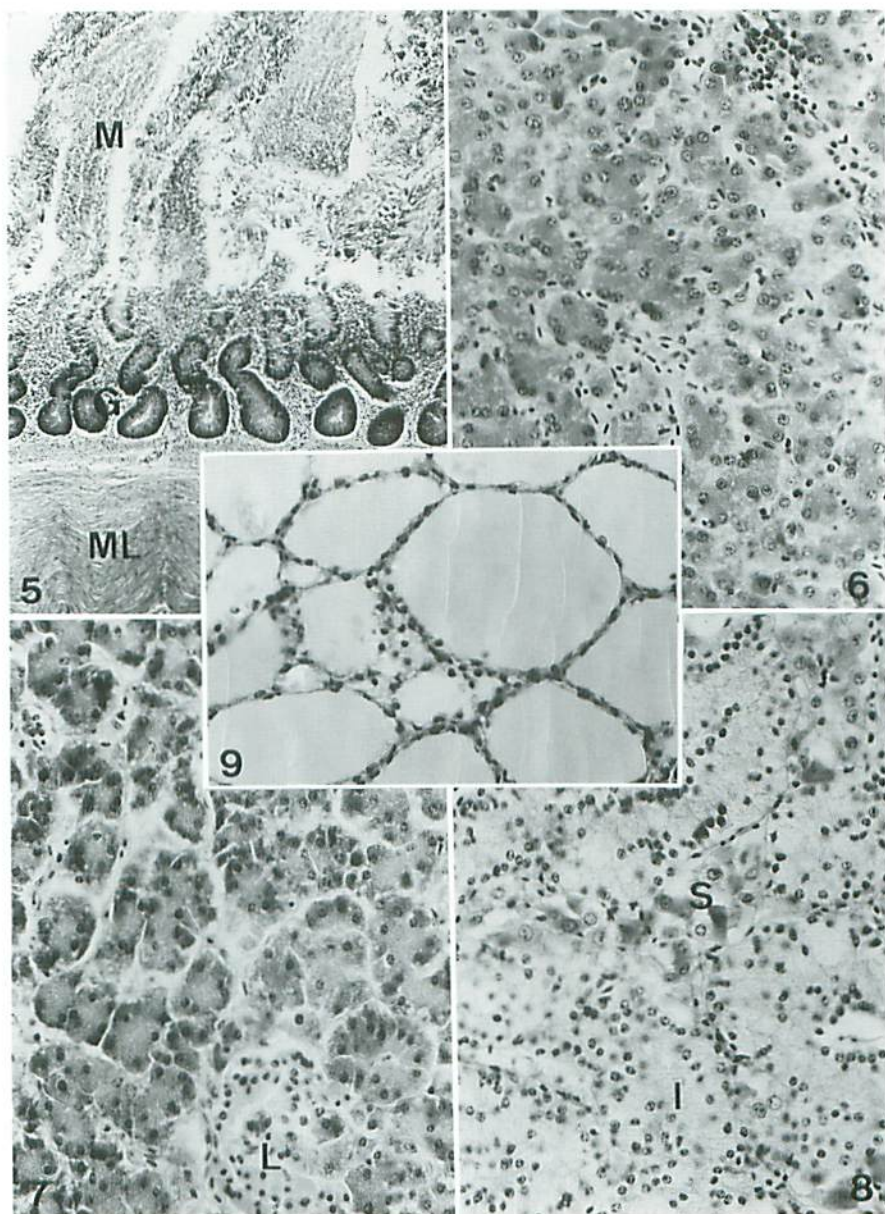
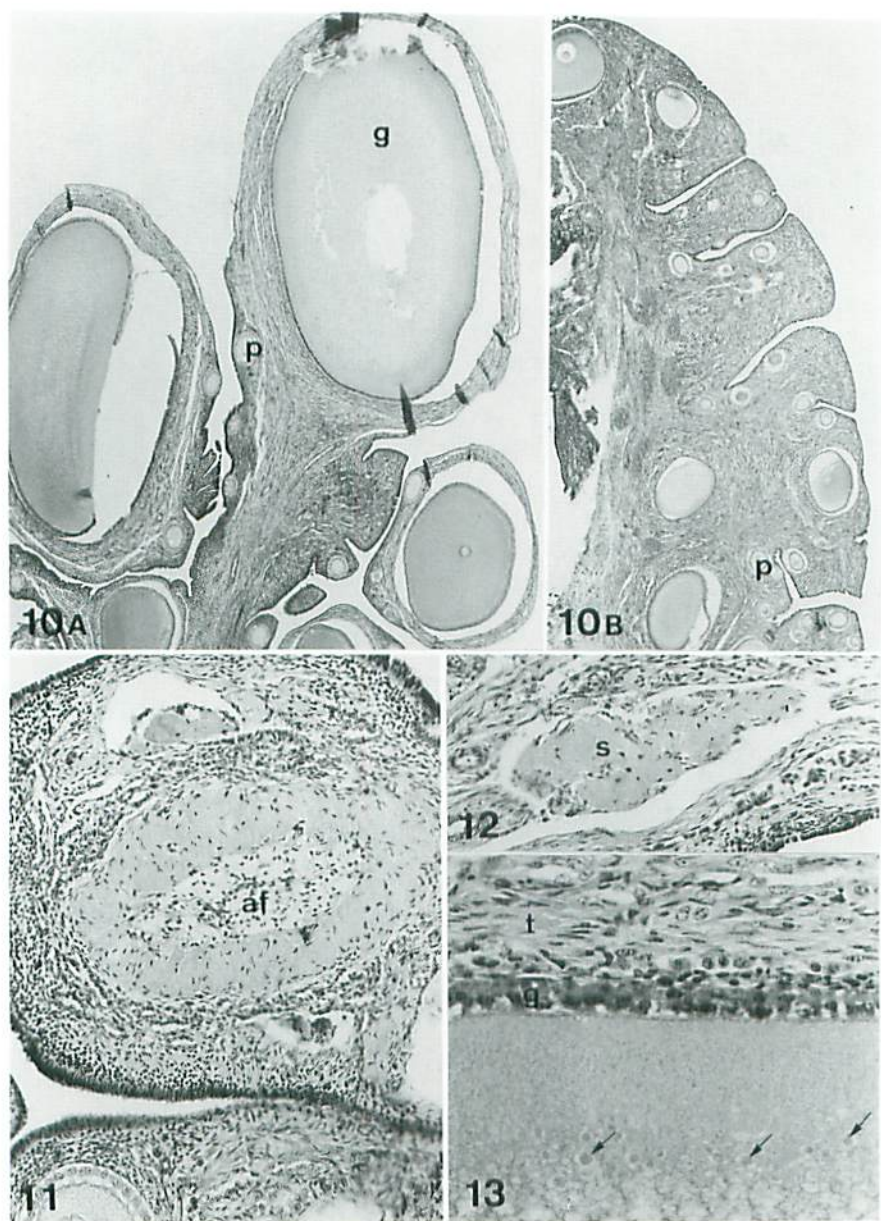


図3 腎臓の組織像。3A, 出血部位 (矢印)；3B, 正常部位。×150

図4 脾臓の組織像 (W, 白髄の芽中心)。4A, 鬱血部位 (*)；4B, 正常部位。×75



- 図5 小腸の横断面像。粘膜(M)は死後の自己融解により顕著な崩壊を示している。G, 腸腺；ML, 筋層。×75
- 図6 肝臓の一部。正常な組織像が認められる。×300
- 図7 膵臓の一部。正常な膵外分泌組織と膵島(L)が認められる。×300
- 図8 副腎の一部。皮質相当部(I)と髄質相当部(S)が識別される。×300
- 図9 甲状腺の一部。偏平な濾胞上皮と内腔に蓄えられた大量のコロイドを示す。×300



- 図10 卵巣組織像の比較。10A, 第1標本(成鳥); 10B, 第3標本(亜成鳥)。p, 第一次卵胞; g, 成長期の卵胞。×30
- 図11 第1標本の卵巣内に見られた閉鎖卵胞(af)。×150
- 図12 第1標本の卵巣内に見られた癒痕(s)。×150
- 図13 発育中の卵胞の細胞質中に認められた卵黄顆粒(矢印)。t, 莢膜組織; g, 顆粒膜。×300

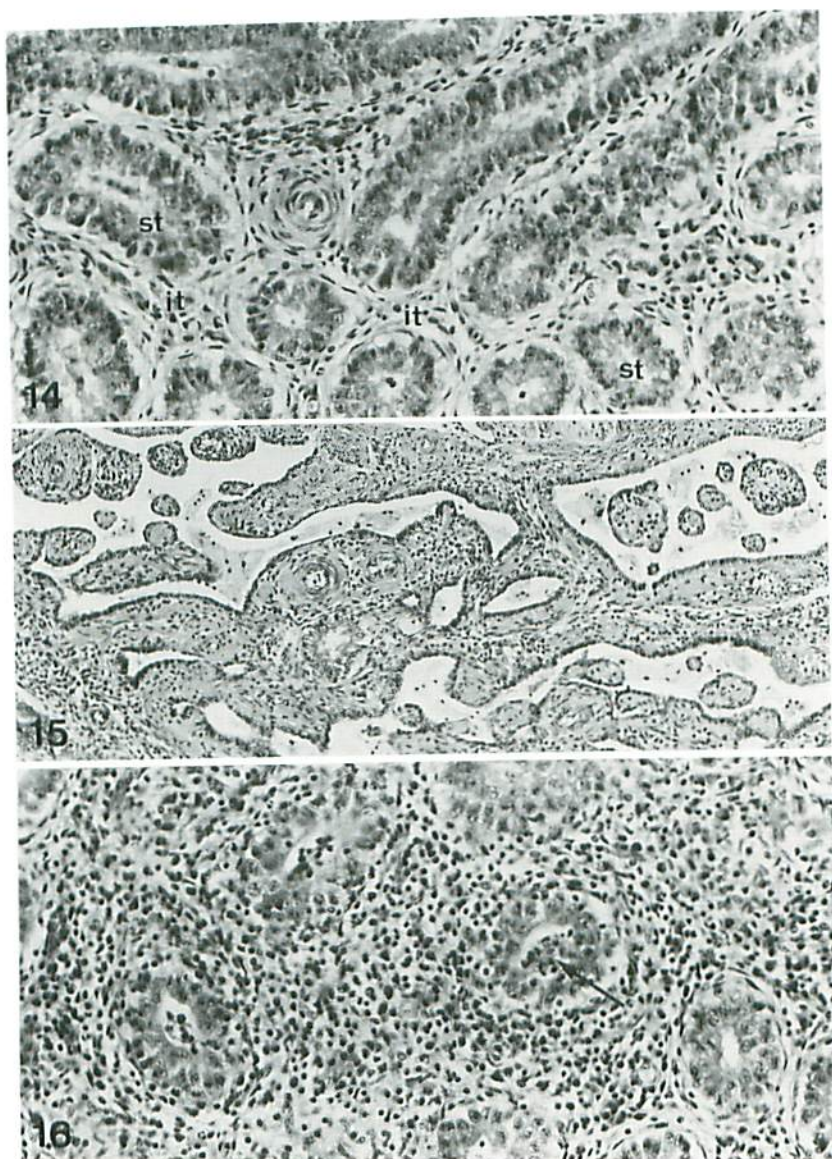


図14 精細管(st)と間組織(it)を示す精巣の縦断面。×300

図15 精巣上体の縦断面。×300

図16 精巣内に見られたリンパ組織。矢印は精細管へのリンパ系細胞の浸潤を示す。×300

糸分裂像は認められなかった。多くの精細管内腔には凝縮した小型の核を有する遊離細胞が観察されたが、これらは精子細胞や残存精子ではなかった。一方、間組織は明瞭に認められたものの、繊維芽細胞様の細胞が大半を占め、細胞質の豊かな典型的な間細胞はほ

とんど見られなかった(図14)。精小管の存在は不明瞭で、精巢上体も未発達な状態であり、これらの内腔に精子や精子細胞は一切認められなかった(図15)。精巢白膜はよく発達しており、精巢内部と同様に多数の血管が分布していた。なお、間組織の一部には小規模なリンパ組織が見られ、そこにはリンパ系細胞を主体に好酸球や大食細胞などが集まり、隣接部位ではリンパ系細胞の精細管内浸潤や精細管の崩壊などが観察された(図16)。

考察

野生鳥獣が建物や車両等に衝突し負傷・死亡する例は多く、新潟県愛鳥センターの集計によれば、平成7年度同施設に収容された鳥類109種1006羽の内、衝突に因るものは27%に達し、最多だったという(新潟県愛鳥センター, 1997)。この度筆者らが入手したオオヒクイの死体は、死亡の原因や状況が明らかにされており(本間, 1992)、また比較的新鮮な状態で死体の解剖がなされたため、得られた知見は比較検討資料として今後の研究に役立てられるものと考えられる。

解剖した3個体の損傷程度は、「結果」で述べたようにかなり重く、即死ないしそれに近い状態だった事(本間, 1992)を裏付けていた。外傷は勿論のこと、体腔内に多量の出血が見られた点は重要視されるべきで、落下による内臓損傷(破裂)が致命的であった事を強く示唆している。肉眼観察で認められた肝臓の裂傷、顕微鏡観察で明らかになった腎臓の内出血および脾臓の瘀血は、体内諸臓器に強い力が加わった証と考えられる。今回は肺について組織学的観察は行わなかったものの、肺からの出血も十分考えられ、体内に見られた凝固血の相当部分を占めていた可能性も否定できない。第1および第3標本に見られた骨折が送電線へ衝突した際に負ったものか、それとも落下した際の衝撃によるものかは即断できない。しかし、第1標本の下嘴先端の角質鞘の剝離、羽毛の脱落および左前額の外傷、また第2標本の下顎部に見られた帯状の外傷は、傷の状態と落下場所(水田)の状態からみて、落下時の衝撃ではなく、むしろ送電線への衝突によって生じた可能性が高い。送電線への接触や衝突は飛翔生物の落下を導き、一般には落下距離と体重に比例して落下時の衝撃は大きいはずである。第1標本に見られた股関節の脱臼は、電線への衝突よりむしろ落下時の衝撃によってもたらされたものと考えたほうが自然である。

今回の組織学的観察では、生殖腺の熟度や内分泌腺の活動についても若干の知見が得られた。これらは、野生鳥類の生理成熟状態を考察する資料として活用できるものと考えられる。オオヒクイ3羽の生殖腺は、成鳥雌雄(第1標本の雌は4+歳、第2標本の雄は3+歳)とも未熟で、これらが越冬生活の最中であった事を考えれば当然と言えよう。新

潟県平野部で越冬するヒシクイの繁殖地への移動は、例年2月下旬から3月上旬にかけて行われ(千葉ら, 1993), この頃まで繁殖行動を観察した例はない。しかし, 繁殖地への移動途中に交尾することがあるらしく, Kurechi and Fukuda (1983) は1983年3月26日北海道のウトナイ湖で本邦初観察として本種の交尾行動を報告している。著者らの一人は, 1994年2月19日福島潟において死亡した北帰直前のオオヒシクイの精巣を調べたことがあるが, その湿重量(左精巣)は212 mmgで, 組織像は今回調べたものと大差なかった(千葉, 未発表資料)。交尾行動が見られる3月下旬までに精巣が急速に成熟するものか, それとも精巣が未熟でも交尾行動が起こり得るのか今後の研究が待たれる。野生カナダガンの生殖腺, 甲状腺および副腎の組織像の季節的变化を調べた研究結果によれば, 精巣重量は春の渡り終了期から繁殖終了期の間(5, 6月)に最も重く(1810~2131 mmg), したがって性的にも活発であるが, 8月から翌年の3月の間は122~179 mmgの範囲にあり, 精子は見られなかったという(Mori and George, 1978)。カナダガンは繁殖地への移動の途中, 中継地(マニトバ南部)でも4月初旬頃には普通に交尾が見られるという(Babcock, 1974 a,b)。しかし, 繁殖地における交尾の観察例は極めて少ないことから, カナダガンにおける精巣の完熟は春の渡りの間もしくは繁殖地到着直後に起こっているものと推察されている(Mori and George, 1978)。ヒシクイの場合はカナダガンに類似している可能性が高く, 越冬地でも交尾行動を示すマガモなどとは生殖活動のパターンが違うのであろう(Höhn, 1947)。

今回調べた越冬期のオオヒシクイ2羽の卵巣重量は, それぞれ413 mmgと622 mmgであった。この値は前述したカナダガンの非繁殖期(8月から翌年3月)の数値(553~876 mmg)とほぼ重なっており(Mori and George, 1978), 妥当な結果と思われる。また, オオヒシクイ卵巣の組織像は非繁殖期におけるカナダガンのものと同様であった。

越冬地におけるオオヒシクイの甲状腺は, 組織学的にみて平穏ないし低い活動状態を示していたが, カナダガンでは, 周年に渡ってこれと同様な組織像が観察されており, 雌雄間の相違はほとんど認められなかったという(Mori and George, 1978)。また, オオヒシクイの副腎の組織構造は鳥類一般のものと同様で, カナダガンと比べて大差はなかった。カナダガンでは, 副腎の重量や組織像に関して雌雄差や季節的变化はほとんど見られなかったと報告されている(Mori and George, 1978)。カナダガンの結果に照らして総合すると, オオヒシクイの副腎は正常な活動状態にあったものと推察される。

謝辞

標識について御教示頂いた呉地正行氏（日本雁を保護する会）に謝意を表する。

引用文献

- Babcock, K.M. (1974a) Study No. XII. Migration and mortality of Canada goose. Missouri Dept. Conser. (Cited from Mori and George, 1978)
- Babcock, K.M. (1974b) The status of the eastern prairie population of Canada goose. Missouri Dept. Conser. (Cited from Mori and George, 1978)
- 千葉 晃, 高辻 洋, 山本 明, 本間隆平 (1993) 新潟県に飛来するヒシクイとその越冬生活. 第6次鳥獣保護事業計画鳥獣保護対策調査報告書 I pp. 1-51 (新潟県).
- Höhn, E.O. (1947) Sexual behaviour and seasonal changes in the gonads and adrenals of the mallard. Proc. Zool. Soc. Lond., 117: 281-304.
- 本間隆平 (1992) ヒシクイ哀れ, 野鳥新潟 (新潟県野鳥愛護会機関紙). (81): 4.
- Iwasaki, S., Asami, T., and Chiba, A. (1997) Ultrastructural study of the keratinization of the dorsal epithelium of the tongue of Middendorff's bean goose, *Anser fabalis middendorffii* (Anseres, Anatidae). Anat. Rec., 247: 149-163.
- 呉地正行 (1986) 日本におけるガン類の調査研究及び保護活動について. 第6回ガンのシンポジウム要旨集, 5-14.
- Kurechi, M. and Fukuda, Y. (1983) First observation of copulatory behavior of white-fronted and bean geese during migration in Japan. Tori (Japan. J. of Ornithol.), 32: 153-154.
- 呉地正行, 横田義雄, 大津真理子 (1983) ヒシクイ *Anser fabalis serrirostris* とオオヒシクイ *A. f. middendorffii* の野外識別についての考察. 鳥, 32: 95-108.
- Mori, J.G. and George, J.C. (1978) Seasonal histological changes in the gonads, thyroid and adrenal of the Canada goose (*Branta canadensis interior*). Acta Anat., 101: 304-324.
- 新潟県愛鳥センター (1997) 平成7年度愛鳥センター年報 (新潟県愛鳥センター紫雲寺さえずりの里) pp. 1-43.